



Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. CIGET Pinar del Río

Vol. 15, No.3 julio - septiembre, 2013

ARTÍCULO ORIGINAL

Patrones que caracterizan la relación orquídea-forofito en la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario"

Patterns which characterized the relationships host-orchid in the Biosphere Reserve "Sierra del Rosario"

Surima Orta Pozo¹ y Pedro J. López Trabanco²

¹Universidad de Artemisa. Ministerio de Educación Superior. Artemisa, Cuba. Central Abraham Lincoln. Teléfono: 47 365678,

Doctora en Ciencias Forestales, Profesora Auxiliar. Correo electrónico: surima@hab.uci.cu

²Universidad de Pinar del Río. Ministerio de Educación Superior. Pinar del Río, Cuba. Calle Martí No. 270. Teléfono: 779371,

Doctor en Ciencias Filológicas, Profesor Titular. Correo electrónico: pelotra@fcsh.upr.edu.cu

RESUMEN

La insuficiente información acerca de las epífitas, las particularidades de su dependencia dentro del hábitat forestal donde viven, unido a los problemas de manejo, han conducido en gran medida a las amenazas de extinción para algunas especies, particularmente las

orquídeas, debido a las excesivas extracciones con fines de lucro y a las pérdidas de hábitats donde tienen lugar su hospedero. En este estudio se determinó los principales patrones que caracterizan la relación orquídea-forofito en la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario". El inventario se realizó a través de la metodología de parcelas rectangulares, por lo que se estableció una línea de inventario de la base a la cima, a partir de ahí se levantaron un total de 36 parcelas de 10 x 50 m (500 m²) de forma sistemática en el sector oeste, teniendo en cuenta las secciones base, media y cima, los cuatro puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste) y la accesibilidad de cada uno de los sitios muestreados. Para la validación del muestreo se utilizó la Curva Área-Especie donde se tuvo en consideración el número acumulado de nuevas especies por parcela. Se tuvo en cuenta un grupo de variables tales como: zonación forofítica, clasificación del forofito y su abundancia, tipo de corteza del forofito, especies arbóreas mayores de 2 m de altura y la exposición de la orquídea con respecto al forofito.

Palabras Clave: Patrones, Relación orquídea-forofito, Reserva de la biosfera.

ABSTRACT

The little information about the epiphytes, their own dependence to the forest habitat where they live, together to the management problems have led greatly to the threat of extinction for some epiphyte species, particularly for orchids because of the excessive extractions with the aim of lucre and the habitat losses of their hosts. So the main patterns were determined which characterized the relationships host-orchid in transition zone of the Biosphere Reserve of the Sierra of the Rosario" in this research. The inventory was done through the rectangular parcel methods where a sampling line was settled down from the base to the summit, according to this 36 parcels of 10 x 50 m (500 m²) were determined in a systematic way in the west sector, taking into account the base, middle and summit sections and the four cardinal points (North, South, East and West) and the accessibility of each sampled places. The curve area-species was used for the sampling validation where the accumulated number of new species by parcel was taking into consideration. Besides, other variable groups were also analyzed such as: host zones, host classification and their abundance, bark host type, tree species higher than 2 m and the orchid location according to the host.

Key Words: Patterns, Relationships orchid-host, Biosphere reserve.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, diversos especialistas en torno al aprovechamiento forestal se han percatado de la necesidad de garantizar la conservación de poblaciones naturales de especies valiosas del bosque. Esto se debe a la escasez de muchos Productos Forestales no Maderables (PFNM) como resultado de la excesiva intervención del hombre sobre el ecosistema natural. Aunque las investigaciones forestales se han enfocado principalmente en el aprovechamiento del recurso madera, en la actualidad el papel de los PFNM en el desarrollo forestal sostenible no ha tenido el énfasis necesario. Su análisis, como una alternativa en el desarrollo forestal sostenible, no es una tarea fácil, ya que involucra a muchos estamentos de la sociedad y procesos económicos que determinan su manejo, procesamiento y comercialización.

De acuerdo a la clasificación funcional establecida de los PFNM a nivel mundial (FAO, 2002), la colecta de plantas ornamentales con fines comerciales es una actividad creciente. Particularmente, dentro de los casos más significativos se encuentra la familia *Orchidaceae* por su valor ornamental (Soto y Cribb, 2010).

La familia *Orchidaceae* incluye numerosas plantas epífitas vasculares, que comprenden alrededor de 35 mil especies, distribuidas en 800 géneros, sin contar 180 mil híbridos creados por la mano del hombre (López, 2009). Las cuales habitan sobre otras plantas llamadas hospederos o forofitos, generalmente son árboles, que no mantienen ningún contacto metabólico con ellas, excepto los muérdagos y otras plantas parásitas como *Loranthaceae*. Las epífitas se subdividen en holoepífitas y hemiepífitas. Las holoepífitas también se denominan epífitas verdaderas. Estas cumplen todo su ciclo vital en un hospedero, no siendo así con las hemiepífitas que se comportan como epífitas en el primer o último ciclo de vida (Zotz, G y J.L Andrades, 2002).

El presente trabajo tiene como objetivo determinar los principales patrones que caracterizan la relación forofito_orquídea en la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario".

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario" con una extensión de 36,5 Km². Sus límites geográficos están enmarcados al norte con la cuenca del río Manantiales y el firme de la altura "El Cuzco", al este sigue todo el firme de las elevaciones hasta el río Bayate, al sur tiene como límite el borde de la cordillera y la cantera hasta la comunidad de Fría (Candito)-Flora y al oeste

bordeando el río Manantiales que limita con la carretera que comunica a los municipios de Candelaria y Bahía Honda. Entre el partidur del río Bayate y el río Manantiales (afluente del río Bayate) hasta el asentamiento Fría (Candito)- Flora posee una superficie del patrimonio forestal de 3 181 hectáreas y una superficie cubierta fundamentalmente por bosques naturales de 1 272.3 hectáreas (EFI "Costa Sur", 2010).

En esta área predomina el bosque semideciduo mesófilo, con presencia de árboles con hojas de aproximadamente de 13-26 cm de longitud, con dos estratos arbóreos, el superior de 15-20 hasta 25 m, formado mayormente por árboles deciduos; pueden presentarse emergentes y palmas de más de 25 m de altura. En el estrato arbóreo inferior se encuentran árboles deciduos y siempre verdes esclerófilos. Se distribuyen mayormente en zonas llanas y onduladas de Cuba central y occidental (Capote y Berazaín, 1984)

Esta investigación está basada en la metodología de parcelas rectangulares (Estévez, 2005; Mújica, 2007; Ubialli *et al.* 2009), para la cual se estableció una línea de inventario de la base a la cima, a partir de ahí se levantaron un total de 36 parcelas de 10 x 50 m (500 m²) de forma sistemática en el sector oeste, teniendo en cuenta las secciones base, media y cima, los cuatro puntos cardinales: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W)) y la accesibilidad de cada uno de los sitios muestreados.

Para la validación del muestreo se utilizó la Curva de Área-Especie (Magurran, 1989; Krebs, 1999; Pinto Sobrinho *et al.* 2009; Iurk *et al.* 2009; Scipioni *et al.* 2009; Rivera *et al.* 2009; López y Duque, 2010) donde se tuvo en consideración el número acumulado de nuevas especies por parcela. Para los cálculos se empleó el programa Biodiversity Professional (Versión 2, 1997).

La zona de transición oeste fue muestreada, tomando como referencia las siguientes alturas: "El Mogote", que está ubicada entre los 294°300' Latitud Norte y 330°900' Longitud Oeste a 374,9 metros sobre el nivel del mar (msnm); "La Cañada de Peguero", comprendida entre los 294°100' latitud norte y 331°275' longitud oeste a 270,5 msnm; "Brazo Fuerte", situada entre 294°900' latitud norte y 332°175' longitud oeste a 297,0 msnm; "El Nogal", localizada entre 290 °100' latitud norte y 334°100' longitud oeste a 431,0 msnm; "Los Hondones", ubicada entre 293°350' latitud norte y 332°525' longitud oeste a 442,0 metros sobre el nivel del mar.

Para establecer los patrones que caracterizan la relación forofito-orquídea se determinó primeramente la estructura vertical tomando en consideración la zonación forofítica (Johansson, 1974; Ferro *et al.* 2000; Guariguata y Kattan, 2002) con algunas adecuaciones realizadas por la autora, no solo para evitar ambigüedad con la zonación de

las reservas de la biosfera, sino también por el hecho de que algunas orquídeas epífitas, debido a los fenómenos naturales y el peso del follaje, se desprenden del hospedero y se adaptan a la superficie del suelo (hojarasca o sobre las rocas). Además, en la última ramificación no se encontraron especies de orquídeas epífitas, por lo que se estratificó de la siguiente manera:

S: Superficie del suelo (hojarasca y/o sobre roca)

A: Desde la base del tallo hasta la altura de 1,30 m

B: Desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras ramas

C: Primera ramificación

D: Segunda ramificación hasta el terminal

Además se tuvo en cuenta otros análisis que caracterizan la relación orquídea _ forofito:

- Clasificación del forofito y su abundancia.
- Tipo de corteza del forofito utilizando los criterios propuestos por Ferro (2004):

1. Lisa: corteza completamente lisa o con pequeñas escamas pero con patrón regular liso.

2. Medianamente rugosa: corteza con agrietamiento o fisurado ligero cuyas hendiduras son poco profundas (< 2,5 mm) y escasamente separadas (< 1,5 mm).

3. Rugosa: corteza cuyo agrietamiento o fisurado tiene hendiduras más profundas (= 2,5 mm) y más separadas (= 1,5 mm).

- Efecto de la exposición en la distribución de la riqueza y abundancia de orquídeas epífitas en las alturas.

La medida de asociación entre orquídeas epífitas-hospederos y/o forofitos fue determinada a través de la Tabla de Contingencia y el Coeficiente de contingencia, basado en Chi-cuadrado, todos estos análisis se obtuvieron mediante el empleo del Programa SPSS para Windows, Versión 15.0.1, 2006.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del muestreo realizado en la zona de transición oeste de la RBSR se encontraron un total de 149 individuos, representados por 8 especies de orquídeas epífitas tales como:

Epidendrum rigidum Jacquin (78 individuos), *Epidendrum nocturnum* Jacquin (44 individuos), *Prosthechea boothiana* (Lindley) W.E. Higgins (12 individuos), *Polystachya concreta* (Jacquin) Garay & Sweet (9 individuos), *Prosthechea cochleata* (Linnaeus) W. E. Higgins (2 individuos), *Leochilus labiatus* (Swartz) O. Kuntze (2 individuos), *Encyclia fucata* (Lindley) Britton et Millspaugh (1 individuo), *Trichocentrum undulatum* (Swartz) Ackerman & M. W.Ch (1 individuo).

A partir de los resultados obtenidos en la zonación forofítica se observó que el 70,8% de los individuos de orquídeas epífitas, reportados en la zona de transición oeste, prefieren habitar desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras ramificaciones (B) (Tabla 1), debido a que *Roystonea regia* (Kunth) O.F Cook es el forofito que posee mayor abundancia de especies de orquídeas epífitas en las zonas muestreadas.

Tabla 1. Relación entre la abundancia de orquídeas epífitas y la zonación forofítica en las tres zonas muestreadas.

Especies de orquídeas	Zonación forofítica					Total
	s	A	B	C	D	
<i>Epidendrum nocturnum</i>	1	4	24	14	1	44
<i>Trichocentrum undulatum</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Prosthechea boothiana</i>	0	0	7	1	4	12
<i>Polystachya concreta</i>	0	3	5	1	0	9
<i>Prosthechea cochleata</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Encyclia fucata</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Epidendrum rigidum</i>	0	9	34	26	9	78
<i>Leochilus labiatus</i>	0	0	1	1	0	2
Total	1	16	74	44	14	149

Nota: (S: Superficie del suelo (hojarasca y/o sobre roca, A: Desde la base del tallo hasta la altura de 1,30 m, B: Desde la altura de 1,30 m del tallo hasta el nacimiento de las primeras rama, C: Primera ramificación, D: Segunda ramificación hasta el terminal)

El estudio realizado mostró que hay especificidad forofítica, de ocho especies de orquídeas, siete están relacionadas con un determinado forofito, *R. regia*. Esto se demuestra mediante el análisis del Coeficiente de contingencia entre las especies de orquídeas epífitas y el tipo de forofito, el cual alcanza un valor de 0,790 y está representado por la asociación basada en Chi-cuadrado con una alta significación entre las variables analizadas.

R. regia es el hospedero más ocupado por las orquídeas epífitas, excepto por *Leochilus labiatus* que fue localizado en *Samanea saman* Jacq. Merrill. Según los resultados obtenidos a través del muestreo con todas las especies forestales mayores de 2 metros de altura en los parcelas, la especie *R. regia* posee el lugar determinante con un valor de 88,9% de frecuencia con respecto al resto de las especies inventariadas.

Hay especies de orquídeas epífitas (Figura 1) tales como: *Prosthechea cochleata* (2 individuos), *Encyclia fucata* (1 individuo) y *Epidendrum rigidum* (78 individuos) que solamente se encontraron en *R. regia*. A *R. regia* la sucede, como hospedero por orden de preferencia, la especie *Mangifera indica* L. con tres especies de orquídeas: *E. nocturnum*, *Trichocentrum undulatum* y *Prosthechea boothiana*. *M. indica* ocupa el 37,5% de la frecuencia en las áreas muestreadas. *Polystachya concreta* fue la especie de mayor frecuencia por área de muestreo en la zona de transición, pero solamente utiliza como hospederos *R. regia* y *Zyzygium jambos* L. Alston in Trimen.

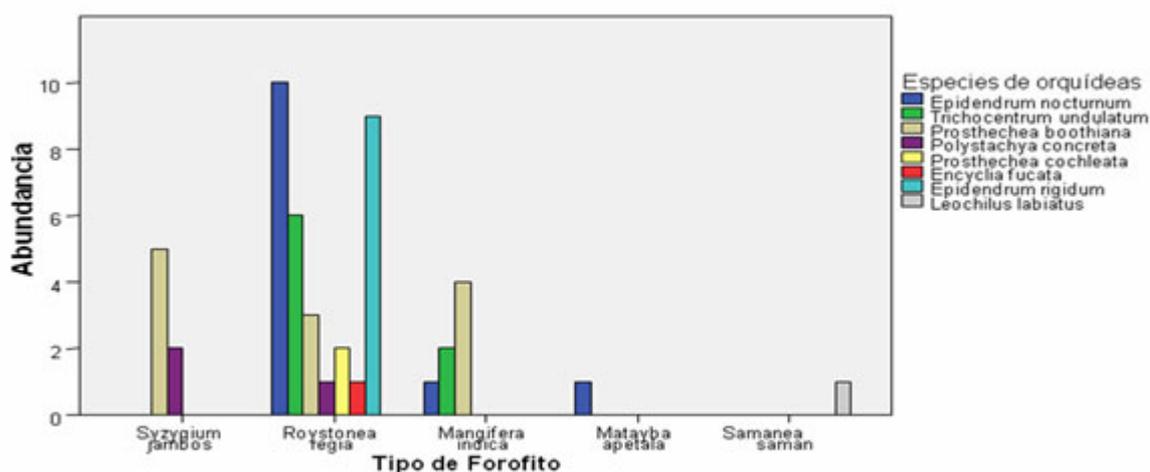


Figura 1. Representatividad de la relación entre las variables especies de orquídeas y tipo de Forofito en la zona de transición oeste de la RBSR.

Indudablemente, hay varias especies de orquídeas que poseen un rango amplio de preferencias por un grupo de forofitos como *E. nocturnum*, *T. undulatum*, *P. boothiana* y *P. concreta*. El resto de las especies inventariadas tienen un alto valor de demandas para el comercio ilícito en la zona de transición, por ser las más atractivas (Orta, 2007) y por la ausencia de varias especies forestales, que por su alto valor comercial no se encuentran y/o su presencia es muy baja en el área por la extracción excesiva, ya que ellas, a su vez, son preferidas por las orquídeas epífitas, dentro de ese grupo se incluyen las siguientes especies: *Cedrela odorata* Lin., *Swietenia mahagoni*, *Tabebuia shaferi* Britt. (endémica),

Talipariti elatum (Sw.) Fryxell, *Prunus occidentalis*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Buchenavia capitata*, *Oxandra lanceolata* y *Erythroxyllum alaternifolium* A. Rich. (endémica).

Muchas especies de forofitos no tienen valor comercial para la Empresa Forestal, ni tampoco para los comercializadores ilegales de la zona (Orta, 2007). Dentro de estos casos se encuentran: *R. regia*, que integra el patrimonio forestal, su fomento y conservación goza de especial atención, ya que es el Árbol Nacional de Cuba y está legislado en el Artículo 4, protegido por la Ley 85, Ley Forestal; *S. jambos*, especie invasora, que se ha adaptado y expandido por todo el país; *M. indica*, por su alta demanda por sus deliciosas frutas; y *M. apetala*, por su alto valor ecológico, ya que es una especie latifolia con gran capacidad de reserva de agua (Plasencia, 2010)

Las especies con mayor grado de ocupación de orquídeas epífitas en la zona de transición resultaron ser: *R. regia* con 88 individuos, *M. indica* con 27 y *S. jambos* con 23 (Tabla 2). Sobre estas tres especies se concentra el 92 % del total de individuos ocupados. El resto muestra niveles inferiores de ocupación como es el caso de *Matayba apetala* y *Samanea saman*.

Tabla 2. Reporte de los forofitos por número de individuos de orquídeas epífitas en la zona de transición de la RBSR.

Forofitos	Transición
	Número de individuos por especies
<i>Syzygium jambos</i> L. Alston in Trimen	23
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	88
<i>Mangifera indica</i> L.	27
<i>Matayba apetala</i> Macf. Rdkl.	8
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC	0
<i>Samanea saman</i> Jacq. Merrill	2
<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	0
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	0
<i>Tabebuia shaferi</i> Britt.*	0
<i>Caesalpinia bahamensis</i> Lam.	0
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0
<i>Swietenia mahagoni</i> (L) Jacq.	0
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	0
<i>Cedrela odorata</i> Lin.	0
<i>Buchenavia capitata</i> Vahl. Eichl.	0
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw) Baill.	0
<i>Erythroxyllum alaternifolium</i> A. Rich. *	0
<i>Hojarasca</i> y/o <i>roca</i>	1
Total de individuos de orquídeas epífitas	149

*Endémico

Al evaluar el comportamiento general de las especies de orquídeas epífitas sobre sus hospederos se determinó, por orden descendente, los valores de frecuencia sobre los forofitos, en la cual la zona de transición arrojó un 21,2%, donde se registró un total de 149 individuos de especies de orquídeas epífitas distribuidas en 48 forofitos.

Los forofitos de mayor preferencia por las especies de orquídeas epífitas son los que mayor abundancia y distribución ecológica poseen en las tres zonas inventariadas. Estos se convierten por razones de probabilidad en los hospederos preferidos, por lo que la distribución general del epifitismo cumple el mismo patrón expresado por Strong (1977), citado por Zotz y Andrades (2002:280) al plantear que "la carga de epífitas podría estar directamente relacionada con la diversidad arbórea".

A partir de los resultados obtenidos en el estudio se observó que hay un predominio en la abundancia de forofitos con corteza lisa (81,2% del total) en la zona de transición oeste de la RBSR y las orquídeas epífitas los ocupan generalmente por su mayor representatividad en la zona, como se analizó en el acápite anterior. Es decir, la abundancia de individuos de especies de orquídeas epífitas muestran una preferencia superior por los forofitos de corteza lisa, particularmente sobre *R. regia* y *S. jambos*, sucedido en orden descendente por los de corteza rugosa (10,7%) y los de corteza semirrugosa (8,1%) que son los menos abundantes.

Evidentemente las orquídeas epífitas se establecen en varias especies de forofitos de forma general, aunque no con la misma frecuencia, ya que algunos ofrecen condiciones más apropiadas para ellas (Benzing, 1990). Todos estos análisis demuestran que la diversidad de especies de orquídeas epífitas depende de la abundancia de forofitos y su asociación y preferencia por los tipos de corteza.

A partir del análisis realizado con respecto a los estratos en la zona de transición se determinó que existe una mayor abundancia de epífitas en la sección media por su correspondencia con la riqueza de especies. La sección de la base representó los valores más bajos, ya que es la más perturbada por la influencia del hombre.

De acuerdo a la relación de la exposición de las parcelas y las secciones de las alturas en la zona de transición, el 54% de los individuos de orquídeas epífitas se ubican en la exposición oeste y el 69,2% de estas plantas se localizan en la sección media de la zona de transición oeste.

CONCLUSIONES

Los principales patrones de cambios en la estructura de la comunidad de orquídeas epífitas se representan por la abundancia de forofitos, la asociación y preferencia por los tipos de corteza, así como por las variaciones en la distribución general de las epífitas hacia la zonas forofíticas más bajas e intermedias que evidencian alteraciones en la distribución de su estructura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benzing, D.H. (1990). *Vascular Epiphytes* Cambridge University Press. New York, NY, pp. 147.
- Capote, R. y Berazaín, R. (1984). Clasificación de las Formaciones Vegetales de Cuba. Universidad de la Habana. *Revista Jardín Botánico Nacional*, 5(2), 27-75.
- EFI "Costa Sur" (2010). *Dinámica Forestal*. Empresa Forestal Integral "Costa Sur", pp. 42.
- Estévez, R.E. (2005). Inventario de orquídeas epífitas del bosque latifoliado maduro de la Altura de Linaca, El Paraíso, Honduras. *Zamorano*, Diciembre (3), 1-10.
- FAO. (2002). *Evaluación final de los recursos forestales mundiales 2000*. Roma ISBN: 92-5-304642-2
- Ferro, J., Borrego Fernández, O. y Díaz Cordero, A. (2000). *Ecología de orquídeas epífitas de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes, Cuba*. Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Ecología, Universidad de San Agustín, Arequipa, Perú. 123 - 126 pp.
- Ferro, J. (2004). *Efectos del aprovechamiento forestal sobre la estructura y dinámica de la comunidad de epífitas vasculares del bosque semidecíduo notófilo de la península de Guanahacabibes*. 107 h. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río, Cuba.
- Guariguata, M. R. y Kattan, G. H. (2002). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Libro universitario regional. San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica. pp. 277-279.
- Lurk, M.C., Pereira, E., Dlugosz, F. L. y Capuano, R. (2009). Levantamento florístico de um fragmento de Floresta ombrófila mista aluvial do Rio Iguçu, Município de Palmeira (PR). *Floresta*, Curitiba, PR, 39(3), jul. /set., 605-617.
- Johansson, D.R. (1974). *Ecology of vascular epiphytes in West Africa rain forest*. *Acta phytogeographica Suecia*. pp. 59.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology*, 2nd ed., Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park, CA. 620 pp.

- López, W. y Duque, A. (2010). Patrones de diversidad alfa en tres fragmentos de bosques montanos en la región norte de los Andes, Colombia. *Revista Biología Tropical*, 58(1), 483-498.
- López Trabanco, P. J. (2009). Estudio lingüístico de la fitonimia científica de las orquídeas desde una perspectiva multidisciplinaria. *Boletín de Lingüística*, 21(32), 67-94.
- Magurran, A. E. (1989). Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. España. 9-18, 91-110 pp.
- Mújica, E.B. (2007). Ecología de las orquídeas epífitas *Broughtonia cubensis* (Lindley) Cogniaux, *Dendrophylax lindenii* (Lindley) Bentham et Rolfe y *Encyclia bocourtii* Mújica et Pupulin en el Cabo San Antonio, Península de Guanahacabibes, CUBA. Análisis espacio-temporal e implicaciones del impacto de un fenómeno atmosférico severo. 143 h. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Universidad de Pinar del Río.
- Orta, S. (2007). Autogestión comunitaria para la conservación de orquídeas cubanas en la zona de transición oeste de la reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario". Pinar del Río. 92 h. (Tesis en opción al título de Máster en Agroecología y Desarrollo Sostenible). Universidad de Pinar del Río.
- Orta, S. (2012). Acciones de manejo para la conservación de orquídeas epífitas en la zona de transición oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario". 100 h. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río, Centro de Estudios Forestales.
- Pinto Sobrinho, F.A., Christo, A.G., Rodrigues, R. y Silva, A. F. (2009). Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta estacional semidecidual aluvial em Viçosa (MG). *Floresta*, Curitiba, PR, 39(4), out./dez., 793-805.
- Plasencia, J.T. (2010). Caracterización hidrológica en los ecosistemas de pinares naturales con o sin manejo de la Estación Hidrológica Forestal "Amistad" Altura de Pizarra, Cuba. 252 h. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas). Pinar del Río, Cuba.
- Rivera, H.A., Rosot, N. C., Doetzer, M. A. y Malheiros, Y. M. (2009). Análise florística e fitossociológica do componente arbóreo da Floresta ombrófila mista presente na reserva florestal EMBRAPA/EPAGRI, Caçador, SC _ Brasil. *Floresta*, Curitiba, PR, 39(3), jul./set., 485-500.
- Scipioni, M., Longhi, S. J., Machado, M. y Reinert, D. J. (2009). Regeneração natural de um fragmento da floresta estacional decidual na Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim (RS). *Floresta*, Curitiba, PR, 39(3), jul. /set., 675-690.

- Soto Arenas, M.A. y Cribb, P. (2010). A new infrageneric classification and synopsis of the genus *Vanilla* Plum. ex Mil. (Orchidaceae: Vanilinae) Lankesteriana 9(3), 355-398.
- Ubiali, J.A., Figueiredo Filho, A., do Amaral, S. y Eduardo Arce, J. (2009). Comparação de métodos e processos de amostragem para estudos fitossociológicos em uma floresta ecotonal na região norte matogrossense. Floresta, Curitiba, PR, 39(3), jul. /set., 511-523.
- Zotz, G y Andrades, J. L. (2002). La ecología y la fisiología de las epífitas y las hemiepífitas. En: Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional. San José: Editorial Tecnológica de Costa Rica. 271-291 pp.

Aceptado: enero 2013

Aprobado: Julio 2013

DraC. Surima Orta Pozo. Profesora Auxiliar. Universidad de Artemisa. Ministerio de Educación Superior. Artemisa, Cuba. Central Abraham Lincoln. Teléfono: 47 365678, Correo electrónico: surima@hab.uci.cu